

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET ZA ODGOJNE I OBRAZOVNE ZNANOSTI

Marina Antolović

ULOGA MOTORIČKOG RAZVOJA U CJELOKUPNOM RAZVOJU DJECE

DIPLOMSKI RAD

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET ZA ODGOJNE I OBRAZOVNE ZNANOSTI

Integrirani preddiplomski i diplomski učiteljski studij

ULOGA MOTORIČKOG RAZVOJA U CJELOKUPNOM RAZVOJU DJECE

DIPLOMSKI RAD

Predmet: Kineziologija

Mentor: doc.dr.sc. Zvonimir Tomac

Student: Marina Antolović

Matični broj: (JMBG) 2305992307806

Modul: B (Informatika)

Osijek

Studen, 2017.

SAŽETAK

Tema ovoga preglednog rada analiza je provedbe i rezultata dosadašnjih istraživanja međusobnih relacija motoričkog razvoja i drugih segmenata razvoja djeteta, njihovog međusobnog utjecaja i uloge u razvoju djece. Naglasak je na promatranju navedenih aspekata razvoja u srednjem djetinjstvu kao razvojnog doba djece mlađe školske dobi koja su interesno područje učiteljske struke. S jedne strane u radu je sažet cjelokupan razvoj djeteta, prema Piagetu, od šeste do jedanaeste godine koji nas uvodi u cjelokupnu sliku djeteta te dobi, a motorički se razvoj, kao okosnica ovoga rada, analizira kroz relacije s antropometrijskim karakteristikama, kognitivnim razvojem, razinom tjelesne aktivnosti te na koncu i relacijom tjelesne aktivnosti s akademskim uspjehom. Cilj je ovoga rada utvrditi važnost poticanja razvoja motoričkih sposobnosti i vještina te provedbe tjelesne aktivnosti kao prediktora zdravog načina života u odrasloj dobi.

Ključne riječi: dijete, srednje djetinjstvo, motorički razvoj, relacija razvojnih segmenata, važnost tjelesne aktivnosti

SUMMARY

This paper analyzes previous research about relationship between motor development and other segments of child development, their interaction and their role in the overall development. The emphasis is on children from 6-11 years old, because that is the period primary school teachers deals with. The overall development of the child is concise towards the Piaget, and the motor development, as the central theme of this work, is analyzed through the relationship with antropometric characteristic, cognitive development, and physical activity which is also analyzed as a predictor of academic success. The aim of this study was to determine the importance of encouraging motor development and the implementation of physical activity as a predictor of healthy lifestyle in adulthood.

Keywords: child, middle-aged child, motor development, relation between development segments, the importance of physical activity

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. CJelokupan razvoj djeteta u razdoblju srednjeg djetinjstva	2
2.1. Kognitivni razvoj	2
2.2. Emocionalni i socijalni razvoj.....	4
2.3. Tjelesni razvoj.....	5
2.4. Motorički razvoj.....	6
2.4.1. Razvoj motoričkih sposobnosti i vještina od 6.-11. godine	7
3. POVEZANOST MOTORIČKOG RAZVOJA I TJELESNE AKTIVNOSTI S DRUGIM RAZVOJNIM SEGMENTIMA.....	10
3.1. Relacija između antropoloških i motoričkih karakteristika	11
3.2. Relacija između razine tjelesne aktivnosti i motoričkog razvoja.....	13
3.3. Relacija između kognitivnog i motoričkog razvoja	17
3.4. Relacija između tjelesne aktivnosti i akademskog uspjeha.....	21
3.5. Sažetak relacija	25
4. ZAKLJUČAK	26
5. LITERATURA	27

1. UVOD

Rast i razvoj djeteta proces je koji obuhvaća tjelesni, kognitivni i emocionalno-socijalni razvoj koji se međusobno prožimaju (Nourbakhsh, 2006). U ovome radu naglasak je na razvoju djece u srednjem djetinjstvu, razdoblju od približno šeste do jedanaeste godine (Berk, 2008) koje se odnosi na djecu mlađe školske dobi kao interesnoj skupini učitelja razredne nastave. Kognitivni, tjelesni, emocionalni i socijalni razvoj djeteta u srednjem djetinjstvu opisao je Jean Piaget, pionir dječje psihologije čije je djelo imalo najveći utjecaj na proučavanje dječjeg razvoja (Vasta, Haith, Miller, 2005). Motorički razvoj, kao dio cjelokupnog razvoja, odnosi se na razvoj pokreta s godinama (Aaltonen, 2015). Prema Malina, Bouchard i Bar-Or (2004) stjecanje motoričkih sposobnosti tijekom djetinjstva važan je razvojni zadatak svakog djeteta jer kroz razvoj motorike dijete stječe obrasce i vještine kretanja, a kretanjem dijete otkriva svijet i stječe prva iskustva, osobito u prve tri godine života, kada su misaoni procesi najviše povezani s motoričkim vještinama. Koliko je važno vrijeme koje dijete provede baveći se tjelesnom aktivnošću i kako utječe na motoriku djeteta Aaltonen, i sur. (2015) objašnjavaju rezultatima istraživanja da su djeca s najboljom koordinacijom ujedno i najaktivnija, a da djeca koja imaju problema u motorici manje sudjeluju u regularnim tjelesnim aktivnostima. Jednako tako prema Mišigoj-Duraković (2008) redovito aktivna djeca oba spola koja su uključena u neki sportski trening uglavnom imaju bolju aerobnu izdržljivost, ali i višu razinu niza funkcionalno-motoričkih sposobnosti, osobito mišićne izdržljivosti i brzine trčanja.

Cilj je ovoga rada analizirati provedena istraživanja koja se bave pitanjima o važnosti motoričkog razvoja djeteta u cjelokupnom razvoju djece, te utječe li i u kojem smjeru na druge navedene segmente, osobito na razinu tjelesne aktivnosti koja je prediktor zdravog i uravnoteženog način života djeteta, a kasnije i odrasle osobe.

2. CJELOKUPAN RAZVOJ DJETETA U RAZDOBLJU SREDNJEG DJETINJSTVA

Razvojna psihologija grana je psihologije posvećena istraživanju promjena u ponašanju i sposobnostima tijekom razvoja. Razvojna psihologija koja proučava razvoj od rođenja do adolescencije naziva se i dječjom psihologijom. Djetinjstvo je razdoblje života u kojemu se odvija mnogo promjena više nego tijekom bilo kojeg drugog razdoblja, a iskustva i događaji iz ranih godina života imaju snažan utjecaj na kasniji razvoj pojedinca (Vasta, Haith i Miller, 2005). Srednje djetinjstvo je doba koje se proteže približno od šeste do jedanaeste godine života (Berk, 2008), a prema Piagetu naziva se razdoblje konkretnih operacija¹. Mozak djeteta do toga je razdoblja dosegao 95% veličine mozga odrasle osobe, a tijelo nastavlja sporije rasti. Na taj način dijete školske dobi prije tjelesne zrelosti posjeduje mentalnu snagu za svladavanje izazovnih zadataka i za dodatno učenje. "Piagetova djeca" koja odrastaju u poticajnoj i raznolikoj okolini trebala bi, uz sazrijevanje mozga, doći do operacijske razine. Prema novijim istraživanjima, kulturalna i školska praksa velikim dijelom povezane su s rješavanjem piagetovskih zadataka (Berk, 2008).

2.1. Kognitivni razvoj

Prema Vasta, Haith i Miller (2005) tijekom razdoblja konkretnih operacija, prema Piagetu, mišljenje djeteta je logičnije, fleksibilnije, organiziranije no što je bilo tijekom ranog djetinjstva. Dijete ovladava različitim oblicima konzervacije, tj. spoznajom da su kvantitativna svojstva predmeta nepromjenjiva. U ovome razdoblju sposobno je nadvladati površnu perceptivnu pojavnost. Najčešće se prvo stječe konzervacija broja u dobi od oko 5 ili 6 godina. Konzervacije dužine i težine javljaju se nešto kasnije. Prema Piagetovom zadatku, uključivanja klasa dijete na razini konkretnih operacija u dobi između 7 i 10 godina shvaća na način da podrazredi ne mogu biti veći od nadređenog razreda koji ih uključuju (Berk, 2008.) pa tako uviđa logičku nužnost

¹ "Konkretne operacije, prema Piagetu, oblik su inteligencije u kojem mentalne operacije omogućuju logičko rješavanje problema s konkretnim objektima. Treći od Piagetovih perioda, koji se proteže približno od šeste do jedanaeste godine." (Vasta R., Haith M.M., Miller S.A., 2005., Dječja psihologija, Naklada Slap, Jastrbarsko)

odgovora da ruža nema više nego cvijeća ili više pasa nego životinja. Osim klasifikacije, dijete mora shvatiti i odnose među klasama. Piaget je, kako bi testirao tu sposobnost, od djece tražio da poredaju štapiće različitih dužina od najkraćeg prema najdužem. Djeca od 6 i 7 godina, za razliku od predškolaca, djelotvorno slažu nizove vodeći se urednim planom tako da počnu najmanjim štapićem prelazeći na sljedeći sve dok niz nije potpun. Takva sposobnost redanja podražaja uzduž neke količinske dimenzije kao što je dužina naziva se serijacija. Tranzitivnost kao sposobnost logičnog kombiniranja odnosa kako bi se izveli nužni zaključci također se pojavljuje u razdoblju konkretnih operacija, točnije od 7 ili 8 godina. Tako dijete te dobi ima sposobnost rješavanja zadatka koji zahtijeva sposobnost spajanja dvije premise ($A > B$ i $B > C$) kako bi se izveo točan odgovor ($A > C$) (Vasta Haith i Miller, 2005).

Isto tako, prema Piagetu djeca školske dobi počinju izvoditi mentalne rotacije i strategiju “hoda u mislima” pomoću kojih mogu identificirati lijevo i desno za pozicije na kojima nisu oni dali jasne i dobro organizirane upute kako doći s jednog mjesta na drugo. Rješavanje piagetovskih zadataka uvelike je povezano s kulturalnom i školskom praksom. Primjerice, u nekim plemenskim i seoskim društvima konzervacija često kasni, tako djeca nigerijskog plemena Haus, koja žive u malim poljoprivrednim naseljima i rijetko idu u školu, čak u dobi od 11 godina ne razumiju osnovne primjere konzervacije-broja, duljine i tekućine. Takvi rezultati istraživanja dovode do zaključka da pohađanje škole i izlaganje djeteta relevantnim aktivnostima pomaže u rješavanju piagetovski problema poput spomenute konzervacije, problema uključenosti klase, serijacije, tranzitivnosti. Pažnja tijekom srednjega djetinjstva postaje selektivnija, prilagodljivija i planska. Djeca usmjeravaju pažnju na one situacije koje su im potrebne da dođu do cilja dok ostale zanemaruju. S poboljšavanjem pažnje poboljšavaju se i mentalne aktivnosti koje djetetu pomažu da bi informaciju pohranio i zadržao u pamćenju (Berk, 2008).

Dijete tijekom srednjega djetinjstva primjenjuje bolje mnemoničke strategije², ima bolje znanje o pamćenju i snažnije kognitivne strukture. U mnemoničke strategije ubrajaju se ponavljanje, organizacija i elaboracija (Vasta, Haith, Miller, 2005). Djeca školske dobi tijekom srednjeg djetinjstva postaju svjesnija činitelja koji utječu na mentalnu aktivnosti. Puno bolje razumiju proces mišljenja i utjecaj psiholoških činitelja na uradak. Unatoč tome, još nisu dobra u

² Tehnike (kao ponavljanje ili organizacija) koje ljudi upotrebljavaju kako bi nešto lakše zapamtili. (Vasta, Haith i Miller, 2005.)

kognitivnoj samoregulaciji, tj. u procesu kontinuiranog nadziranja napredovanja prema cilju, provjeravanja ishoda i preusmjeravanja neuspješnih napora. U srednjem djetinjstvu djeca razvijaju i jezičnu svijest mijenjanjem svoga stava prema jeziku. Prema istraživanju Anglina, 1993., a što navodi Berk (2008), do šeste godine dijete posjeduje rječnik od oko 10 000 riječi, tijekom školske dobi ga obogaćuje te na kraju sadrži oko 40 000 riječi. Tada dijete počinje shvaćati višestruko značenje riječi pa npr. izraz “Oštar poput igle” godina shvaća kao metaforu. Takva vrsta jezičnog razvoja dovodi i do razvoja humora kod djece (Berk, 2008).

2.2. Emocionalni i socijalni razvoj

Tijekom srednjega djetinjstva, kao posljedica kognitivnog razvoja, djeca postaju svjesnija samih sebe. Sposobni su opisivati sami sebe u pojmovima psihičkih crta ličnosti te mogu uspoređivati svoje karakteristike s karakteristikama svojih vršnjaka. Najveće promjene u pojmu o sebi odvijaju se između 8. i 11. godine (Berk, 2008). Od srednjeg djetinjstva nadalje postoji velika povezanost između samopoštovanja i svakodnevnog ponašanja. Na djetetovo samopoštovanje utječu kulturalni utjecaji, načini odgoja koje roditelji primjenjuju, povratne informacije učitelja i nastavnika i drugih odraslih osoba koje sudjeluju u njihovom učenju i razvoju (Berk, 2008). Najveći pomaci u emocionalnom razvoju djeteta tijekom srednjega djetinjstva vidljivi su u doživljavanju emocija, razumijevanju emocionalnih stanja i u samoregulaciji emocija. Napredak u razumijevanju emocija također je rezultat kognitivnog razvoja i socijalnih iskustava. Emocije poput ponosa i krivnje postaju upravljane osobnom odgovornošću, više nije nužno da uz dijete bude odrasla osoba. Djeca školske dobi, za razliku od predškolaca, skloniji su svoje emocije objasniti pozivajući se na unutarnja stanja kao što su vedre ili tužne misli nego na vanjske događaje. Oko 8. godine uviđaju da je moguće istodobno doživjeti više od jedne emocije što im ujedno pomaže da shvate kako njihovi istinski osjećaji ne moraju biti povezani s trenutno izraženim emocijama (Berk, 2008).

2.3. Tjelesni razvoj

Rast je najintenzivniji tijekom intrauterine faze rasta, a prva faza ubrzanog rasta zbiva se nakon rođenja tijekom prve tri godine života. Srednje se djetinjstvo nalazi između dviju faza ubrzanog rasta, između treće godine života i početka puberteta kada su prirasti u visinu stabilni i iznose 5 cm godišnje. Jedino je kod čovjeka zabilježeno tako dugo i mirno razdoblje prirastanja prije adolescencije (Mišigoj-Duraković, 2008). I prirasti u masi najveći su tijekom intrauterinog života djeteta, a do kraja druge godine djetetova tjelesna masa četverostruko je veća od porođajne. Nakon druge godine pa sve do adolescencije prirast tjelesne mase iznosi od oko 2,25 do 2,75 kg (Mišigoj-Duraković, 2008). Dodig (1998) navodi da postoje znatne razlike u tempu i krivulji tjelesnog razvoja između dječaka i djevojčica. Djevojčice se, prema autorovim riječima, razvijaju brže i međusobno se manje razlikuju te u prosjeku oko 2 godine ranije nego dječaci postižu visinu odrasle osobe. Mišigoj-Duraković (2008) navodi da djevojke dosežu 98% svoje konačne visine sa 16,5 godina a mladići sa 17,5, a rast se kod žena zaustavlja oko 18. godine dok kod muškaraca oko 20. Nakon dosegnute visine tijela i tjelesna masa doseže svoju vrijednost. U razvojnoj dobi srednjega djetinjstva, prema Berk (2008), kosti se produljuju i šire, a ligamenti još nisu čvrsto pričvršćeni za kosti što djeci omogućuje elastičnost pokreta. Jačanjem tijela javlja se i veća želja za tjelesnom aktivnošću. U srednjem djetinjstvu, od 6. do 12. godine svih 20 mliječnih zubi mijenja se trajnim zubima, djevojčice mliječne zube gube ranije nego dječaci. Organizam djeteta u srednjem djetinjstvu nalazi se u vrlo intenzivnom razdoblju burnih i važnih fizioloških promjena kada organizam tjelesni napor podnosi drugačije nego u odrasloj dobi (Mišigoj-Duraković, 2008). Razvoj i težina koju dijete postiže u pojedinoj razvojnoj fazi veoma su važni za njegov opći razvoj i razvoj tjelesnih sposobnosti koje ga značajno određuju, kao i djetetovu sposobnost da podnese tjelesne, funkcionalne i psihičke napore koje pred njega postavljaju razvojni zadatci (Dodig, 1998).

2.4. Motorički razvoj

Termin „razvoj motorike“ definiran je kao povezanost razvoja pokreta s godinama (Aaltonen i u sur. ,2015). Razvoj kretanja obuhvaća dinamiku rasta, sazrijevanja (maturacija) i adaptacije kinetičkog sustava³ koji se događaju u cijelom sustavu tijela. Motorički razvoj uključuje stjecanje i usavršavanje osnovnih modela kretanja koji su često opisivani i kao osnovne motoričke vještine. Podijeljeni su na lokomotorne⁴, nelokomotorne⁵ i manipulativne⁶ vještine. Ti se osnovni modeli integriraju u više specijalizirane i složene motoričke vještine. Primjerice, trčanje i istovremeno dostizanje bačene loptice uključuje sve tri kategorije temeljnih obrazaca kretanja te ih promiče u više specijalizirane vještine koje su karakteristične za mnoge igre i sportove (Dodig, 1998). Motoričke se vještine mogu objasniti kao rezultat procesa i konačnog rezultata odgovarajućeg kretanja. Proces se odnosi na tehniku provođenja određenog kretanja u smislu njegovih komponenti (kruženje kuka, djelovanje ruku i djelovanje nogu) i posebnih mehaničkih elemenata (kut podizanja u skoku, dužina poluga i kutevi u određenim zglobnim tijelima). Rezultat, s druge strane, odnosi se na ishod čina, npr. udaljenost koju je dijete skočilo, vrijeme potrebno za neku aktivnost, i druge slične mjere na kraju motoričkog djelovanja. Proces i rezultat izvedbe motoričke kretnje u pozitivnoj su korelaciji. Osobe koje postižu dobre rezultate obično pokazuju i zavidno znanje tijekom procesa motoričke vještine, i obrnuto. Isto tako, i proces i rezultat motoričke vještine mogu se poboljšavati kroz individualan rast i razvoj te kroz vježbu i pouku (Malina, Bouchard i Bar-Or, 2004). Čimbenici koji nisu povezani s rastom ali mogu pridonijeti razlikama u motoričkoj izvedbi jesu motivacija, mogućnost podučavanja i učenja, tjelesna aktivnost u slobodnom vremenu i kulturalno okruženje. Motivacija ima značajan udio u izvođenju motoričkog pokreta. Dobar motorički proces, prema spomenutim autorima, s niskom razinom motivacije donijet će loš konačan rezultat dok u uvjetima povećane motivacije loš motorički proces može završiti dobrim završnim motoričkim rezultatom.

³ „Kinetički sustav čovječjeg tijela sačinjava informacijsko-regulacijski podsustav (živčani sustav (živčani putevi dubokog senzibiliteta, motorički živci), potpuno-vezivni podsustav (kosti i zglobovi) i energetska-izvršni sustav (mišići).“ (Dodig, M. (1998.) *Razvoj tjelesnih sposobnosti čovječjeg organizma*, Rijeka, Sveučilište u Rijeci

⁴ Lokomotorne su vještine one vještine kod kojih se tijelo kreće kroz prostor; poput hodanja, trčanja, skakanja, preskakanja (Malina, Bouchard, Bar-Or, 2004.)

⁵ Nelokomotorne vještine su one vještine koje zahtijevaju pokret određenog dijela tijela; poput guranja, pomicanja, povlačenja, puzanja, okretanja.

⁶ Manipulativne vještine su vještine kod kojih se kontrolira objekt; poput bacanja, hvatanja, udaranja, dribljanja.

2.4.1. Razvoj motoričkih sposobnosti i vještina od 6.-11. godine

Dodig (1998) motoričke sposobnosti definira kao skup prirodnih i stečenih dimenzija pomoću kojih se obavljaju neke tjelesne aktivnosti. Prirodne uvjete tvori anatomska građa čovječjeg organizma gdje je naglasak stavljen na živčani sustav i uz to i izvjestan broj toj građi primjerenih nasljednih (nenaučenih) načina fiziološkog i instiktivnog reagiranja. Stečeni uvjeti odnose se na stjecanje iskustva u dodiru s okolinom i prirodom te se na taj način osposobljavamo za nove i složenije oblike aktivnosti, što bi preciznije značilo da stječemo određene sposobnosti. Motoričke sposobnosti koje se osobito razvijaju u srednjem djetinjstvu su fleksibilnost, ravnoteža, koordinacija i jakost (Dodig, 1998). Malina, Bouchard i Bar-Or (2004) navode kako je stjecanje motoričkih sposobnosti tijekom djetinjstva važan razvojni zadatak svakog djeteta te da kroz razvoj motorike dijete stječe obrasce i vještine kretanja. Motorički obrazac kretanja, prema riječima autora, temeljni je pokret koji je uključen u obavljanje određenog zadatka. Razvoj motoričkih sposobnosti proces je koji uključuje interakciju nekoliko čimbenika; neuromuskularno sazrijevanje koje ima značajnu genetsku komponentu rasta djeteta kao što su veličina tijela, proporcije i sastav tijela, tempo rasta i sazrijevanja te učinci prethodnih motoričkih iskustava uključujući prenatalna iskustva i nova motorička iskustva kao takva. Kako autori navode, svi se ti čimbenici pojavljuju u kontekstu okruženja u kojima dijete raste. Pokret kao kontekst obrazaca i vještina razlikuje se u svom stupnju, pa tako mnoga djeca mogu izvoditi osnovne obrasce pokreta u skoku ali njihova razina znanja može znatno varirati. Za razliku od obrazaca kretanja, koji su općeniti koncept, vještina kretanja kao specijalizirani koncept naglašava točnost, preciznost i ekonomičnost izvedbe. Prema Malina, Bouchard i Bar-Or (2004) niz temeljnih motoričkih vještina djeca razvijaju tijekom predškolskog razdoblja. Pokreti poput hodanja, trčanja, skakanja, bacanja, optimalno su razvijeni u većine djece u dobi od šest ili sedam godina dok je razdoblje između pete i osme godine života prijelazno doba u razvoju snage i motoričke izvedbe.

U ovome razdoblju djeca, prema riječima autora, pokazuju značajan napredak u izvođenju motoričkih vještina poput brzine trčanja i izvođenju “shuttle run”⁷ testa, a vještine poput trčanja, skakanja, bacanja te jakost kao motorička sposobnost od pete godine pa tijekom cijelog djetinjstva postupno se i stalno poboljšavaju. Tek u nešto kasnijoj dobi osnovni obrasci kretanja integrirani su u složenije motoričke sposobnosti koje su temeljne za sport i za igru. Kod djevojčica se, u dobi od šest do četrnaest godina, izvedba motoričkih aktivnosti poput skoka u dalj s mjesta, skoka u vis s mjesta, “shuttle run-a” i sprinteva linearno razvijaju nakon čega slijedi povećanje ili smanjenje rezultata izvedbe određenih aktivnosti (Malina, Bouchard i Bar-Or, 2004) . Prema Katić (2012) kod djece mlađe školske dobi (10-12 godina) djevojčice su superiornije od dječaka u testu za procjenu fleksibilnosti (preklon raznožno) dok dječaci u odnosu na djevojčice imaju veću snagu trupa (trbušnjaci), veću eksplozivnu snagu tipa skoka i sprinta (skok u dalj s mjesta i 20 m sprinta) te koordinaciju (poligon natraške i iskoraci). Isto tako, analizirajući rezultate starije dobne skupine (13-14 godina) autor govori da su razlike u fleksibilnosti još vidljivije u korist djevojčica dok su se povećale razlike u eksplozivnoj snazi u korist dječaka (skok u dalj s mjesta i 20m sprinta) posebice kod bacanja (bacanje medicine iz ležećeg položaja) uz bolju agilnost (iskorak), ravnotežu (ravnotežna/balansna ploča) i veću statičku snagu ruku i ramenog pojasa (izdržaj u visu zgibom) (Katić, 2012:566).

Malina, Bouchard i Bar-Or (2004) pojašnjavaju da se pokreti mogu promatrati iz različitih perspektiva te zato, među ostalim podjelama, motoričke vještine možemo podijeliti na fine i grube. Dok se fina motorika odnosi na pokrete koji zahtijevaju preciznost i vještinu, gruba motorika odnosi se na pokrete koji uključuju cijelo tijelo ili glavne ekstremitete tijela u lokomotornim aktivnostima. U finoj motorici naprednije su djevojčice dok su dječaci u vještinama grube motorike ispred djevojčica. Prema istraživanju Ecclesa i Harolda (1991) Berk (2008) navodi da veliku ulogu u nadmoći dječaka u gruboj motorici igra okolina koja ih više potiče na motoričke aktivnosti nego djevojčice. To utječe na samopouzdanje i ponašanje djece pa djevojčice smatraju da imaju manje talenata za sport nego dječaci. Srednje je djetinjstvo ključno razdoblje da se spolni stereotipi napuste i da se jednako potiču oba spola na sportske i motoričke aktivnosti općenito. Trčanje, skakanje, poskakivanje i vještine s loptom u srednjem djetinjstvu

⁷ “Shuttle run” test je koji mjeri sposobnost kontrole tijela, brzine i promjene smjera (agilnosti) između dvije linije međusobno udaljene 10 metara. (<http://woodgrovesec.moe.edu.sg/wgs-family/departments/physical-education/pe-resources/the-fitness-tests/shuttle-run> pribavljeno 1.9.2017.)

postaju sve razvijeniji. Poboljšana motorička izvedba rezultat je i djelotvornije obrade informacija pa tako školska djeca, za razliku od predškolske, brže reagiraju. Razvoj fine motorike tijekom srednjega djetinjstva uvelike se poboljšava što je vidljivo u pisanju pisanih slova i u dječjim crtežima (Berk 2008).

3. POVEZANOST MOTORIČKOG RAZVOJA I TJELESNE AKTIVNOSTI S DRUGIM RAZVOJNIM SEGMENTIMA

Prema Bala, Sabo i Popović, (2005) dječji razvoj rezultat je cjelokupne povezanosti nasljedstva, rasta, sazrijevanja i okoline te ima biološki i bihevioralni kontekst. Biološki razvoj karakterizira diferencijaciju stanica koje im omogućuju da obavljaju specijalizirane funkcije ili poboljšavaju funkcije koje već postoje. Bihevioralni razvoj djeteta odnosi se na razvoj intelektualnih, psiholoških i socioloških osobina. Ovaj odlomak prikazat će analize provedenih istraživanja koja su se bavila povezanošću razvoja motoričkih sposobnosti i tjelesne aktivnosti s drugim razvojnim segmentima. Dijete je složeno biće i njegov je identitet više no jednostavna suma različitih dijelova, drugim riječima, opći trend razvoja uključuje sve aspekte dječjeg bivanja i djelovanja: perceptivno-motoričke sposobnosti, afektivni i kognitivni razvoj evoluiraju zajedno (Nourbakhsh, 2006). Prema Taras (2005), tjelesna aktivnost utječe na poboljšanje cirkulacije, povećavanje protoka krvi u mozak, podizanje razine endorfina i noradrenalina, što dovodi do smanjenja stresa, poboljšavanja raspoloženja, osjećaja smirenosti nakon vježbanja, te je pretpostavka da kao rezultat djelovanja tjelesne aktivnosti na navedene faktore ona u konačnici utječe i na poboljšanje uspjeha u školi. Tjelesno vježbanje smatra se i važnim čimbenikom u regulaciji tjelesne mase za oba spola, a razlike između sportaša i nesportaša veće su u djevojaka nego u mladića (Mišigoj-Duraković, 2008). Dobrobiti poput veće tjelesne snage, otpornosti na bolesti, prehlade i gripe, psihičku dobrobit i dulji život do smanjene mogućnosti oboljenja od raka, dijabetesa i bolesti srca (Berk 2008). No da bi tjelesne aktivnosti imale pozitivan utjecaj na ljudski organizam nužno je da ona bude redovita i regularna (Aaltonen, i sur. ,2015).

3.1. Relacija između antropoloških i motoričkih karakteristika

Kinantropometrija je uža znanstvena disciplina kinantropologije⁸ koja proučava relaciju morfološke strukture tijela i kretanja (Mišigoj-Duraković, 2008) mjerenjem i evaluacijom različitih aspekata čovjeka u pokretu/kretanju i biološkim karakteristikama čovjeka-motoričkim i funkcionalno-fiziološkima, istražujući njihovu varijabilnost. Morfološka antropometrija metoda je koja obuhvaća mjerenje ljudskog tijela te obradu i proučavanje dobivenih mjera (Mišigoj-Duraković, 2008). Kondrič, Mišigoj-Duraković, Metikoš (2005) navode da je za provedbu nastave tjelesne i zdravstvene kulture izrazito važno pratiti morfološke i motoričke karakteristike i sposobnosti djece i mladeži kako bi se programi i sadržaji vježbanja pravodobno i pravilno uskladili i planirali u skladu s potrebama djece, a u svome istraživanju nastojali su utvrditi strukturne karakteristike relacija morfoloških i motoričkih varijabli dječaka od 7 i 9 godina. Istraživanje je provedeno u Republici Sloveniji, a uzorak ispitanika činilo je ukupno 400 slučajno odabranih učenika nižih razreda osnovnih škola, po 200 učenika za svaku dob. Uzorak varijabli činile su 15 antropometrijskih varijabli koje su predstavljale latentne dimenzije, primjerice tjelesna visina, dužina noge, dužina ruke, obujam struka, širina zapešća, kožni nabor trbuha i 24 motorička testa poput mjerenja trbušnjaka u 20, 30 i 60 sekundi, izdržaj u visu zgibom, poligon natraške, trčanje na 600m. Za svaku su dobnu skupinu izračunati osnovni deskriptivni statistički parametri morfoloških i motoričkih varijabli i izračunati su međudodnosi za prostor antropometrije, motorike te interkoleracija za oba prostora (Kondrič, Mišigoj-Duraković, Metikoš, 2005). Prema rezultatima, devetogodišnjaci su viši od sedmogodišnjaka, u prosjeku za 11,8 cm pa su sukladno time i dužih nogu i ruku, imaju više tjelesne mase i potkožnog masnog tkiva. U motoričkim zadacima postižu bolje rezultate osobito u testovima za procjenu sposobnosti koordinacije kretanja u prostoru, primjerice u poligonu natraške, te mjernim postupcima koje spadaju u prostor energetske komponente kretanja, poput bacanja medicine ili izdržaja u visu zgibom. Postigli su slabije rezultate u testovima za procjenu fleksibilnosti što autori pripisuju velikom povećanju longitudinalnih mjera skeleta. U usporedbi sa sedmogodišnjacima, kod devetogodišnjaka morfološke dimenzije znatnije utječu na motoričku

⁸ „Kinantropologija je znanstvena disciplina, koja se bavi proučavanjem varijabilnosti ljudskih karakteristika i sposobnosti vezanih uz tjelesnu aktivnost, vježbanje i sport, s biološkog, psihološkog, kulturnog i socijalnog aspekta.“ Mišigoj-Duraković, 2008., Kinantropologija-biološki aspekti tjelesnog vježbanja, Kineziološki fakultet u Zagrebu, Zagreb

učinkovitost. Ukupna tjelesna masa pozitivno utječe na mjere apsolutne snage, a negativno na mjere relativne snage i izdržljivosti što pokazuje da se tijekom rasta i razvoja mijenja i utjecaj različitih antropometrijskih karakteristika na rezultate istih motoričkih zadataka. Kod sedmogodišnjaka su zabilježeni pozitivni korelacijski koeficijenti između morfoloških varijabli i motoričkih varijabli; bacanje medicine, vanjskog kruženja ruke s trakom i stisak šake. Pozitivni korelacijski koeficijenti pojavili su se u testovima svih tipova trbušnjaka i u testu trčanja-kotrljanja-puzanja. Negativna korelacija zabilježena je u testovima trčanja na 600m, izdržaja u visu zgibom, poligona natraške i skoka uvis. U testu trčanja na 60m pojavili su se i pozitivne i negativne korelacije (Kondrič, Mišigoj-Duraković, Metikoš, 2005). Malacko (2007) utvrđuje relaciju između 18 morfoloških varijabli voluminoznosti tijela djevojčica 11-12 godina poput tjelesne mase, opsega nadlaktice, opsega trbuha i 12 varijabli motoričkih sposobnosti poput poligona natraške, tapinga rukom, skoka u dalj s mjesta. Uzorak čine 203 djevojčice 5. razreda osnovne škole. Rezultati su pokazali statistički značajnu korelaciju između kanoničkih faktora voluminoznosti tijela i dinamičke snage. Djevojčice postižu bolje rezultate u eksplozivnoj snazi gornjih ekstremiteta, a slabije u koordinaciji tijela i repetitivnoj snazi gornjih ekstremiteta ukoliko posjeduju povećane vrijednosti u varijablama voluminoznosti tijela i obrnuto.

3.2. Relacija između razine tjelesne aktivnosti i motoričkog razvoja

Prema Mišigoj-Duraković (2008) redovito aktivna djeca oba spola (uključena u sportski trening) uglavnom imaju bolju aerobnu izdržljivost, ali i višu razinu niza funkcionalno-motoričkih sposobnosti, osobito mišićne izdržljivosti i brzine trčanja. Prethodne analize pokazale su da motoričke vještine imaju veliku ulogu u objašnjavanju individualnih razlika u razinama tjelesne aktivnosti u slobodno vrijeme (Aaltonen, i sur., 2015). Aaltonen, i sur. (2015) navode i da su prethodno provedena istraživanja pokazala da motorička sposobnost može biti pozitivno povezana i s razinom tjelesne aktivnosti u djetinjstvu i u adolescenciji te da su prema tome djeca s najboljom koordinacijom ujedno i najaktivnija, a da djeca koja imaju problema u motorici manje sudjeluju u regularnim tjelesnim aktivnostima. Suprotno tim saznanjima, u velikom australskom istraživanju adolescenata uvrđeno je da je motorička kompetencija bila visoko korelirana s tjelesnom kondicijom ali ne i s razinom tjelesne aktivnosti (Aaltonen i sur., 2015). Iako su neka prethodna longitudinalna istraživanja pružila dokaz o motoričkoj sposobnosti u ranoj fazi života kao prediktoru tjelesne aktivnosti u kasnijoj fazi, koja mogu biti i pod utjecajem djetetove okoline u djetinjstvu, dugoročnih praćenja od djetinjstva do odrasle dobi je malo i ograničena su u svome opsegu. Mišigoj-Duraković (2008) navodi da zato ostaje nedoumica radi li se o razlikama polučnim postupkom selekcije i uključuju li se u aktivnost češće djeca s višom razinom izdržljivosti i motoričkih sposobnosti.

Finn, Johannsen i Specker (2002) interpretiraju provedeno istraživanje kojim su nastojali utvrditi koji čimbenici utječu na razinu tjelesne aktivnosti kod predškolske djece. U istraživanje je bilo uključeno 239 djece od 3-5 godina, iz 10 različitih predškolskih ustanova. Za njih 214 (90%), 108 djevojčica i 106 dječaka, dostupni su rezultati istraživanja. Istraživanje je provedeno u jugoistočnoj Južnoj Dakoti (SAD). Akcelerometrom se pratila njihova tjelesna aktivnost tijekom dva uzastopna dana, 48 sati. Srednja je aktivnost određena mjerenjem aktivnosti od 9 do 17h i postotkom vremena provedenog u većoj tjelesnoj aktivnosti. Faktori u istom istraživanju bili su dob, spol, indeks tjelesne težine, povijest prijevremenog poroda, sudjelovanje u organiziranim aktivnostima, BMI roditelja, obrazovanje roditelja, predškolska ustanova u kojoj se vršilo istraživanje te godišnje doba. Prema rezultatima istraživanja, dječaci su usporedbi s djevojčicama višlji, teži i imaju veći indeks tjelesne težine (BMI) te više vremena provode baveći se tjelesnom aktivnošću. Prijevremeno rođena djeca dnevno se manje bave tjelesnom aktivnošću, osobito

većim tjelesnim aktivnostima, nego djeca rođena na vrijeme. Prema rezultatima dobivenim ovim istraživanjem postoji veća tjelesna aktivnost tijekom jeseni nego tijekom ljeta (Finn, J. i sur., 2002:83). Zanimljiva je i činjenica da je, prema ovome istraživanju, tjelesna aktivnost djece povezana i s očevim BMI, a s djetetovim BMI nisu pronađene korelacije. Autori Finn, Johannsen i Specker (2002) navode da je u prijašnjem istraživanju Sallis JF i sur., 1988 utvrđena povezanost i majčinog i očevog BMI-a kao značnog prediktora tjelesne aktivnosti djeteta predškolske dobi, kako kod kuće tako i tijekom igre. U ovome istraživanju očevo tjelesno aktivnije djece imali su niži BMI, za kojeg se pretpostavlja da je rezultat očeve tjelesne aktivnosti. Prema Moore, i sur. (1991), a kako navode Finn, Johannsen i Specker (2002:84) djeca tjelesno aktivnijih roditelja su i sama tjelesno aktivnija od djece čiji roditelji to nisu. Roditelji imaju snažan utjecaj na svoju djecu, osobito onu predškolske dobi, te bi se, vodeći se rezultatima istraživanja, i sami trebali baviti tjelesnim aktivnostima te na taj način odgajati svoju djecu u duhu aktivnog i zdravog načina života. Osim roditelja, predškolske ustanove imaju statistički veliki udio u količini tjelesne aktivnosti djeteta no one ovise i o infrastrukturi objekta, spravama koje voditelji imaju na raspolaganju, voditelju grupe itd.

Aaltonen, i sur., (2015) proveli su istraživanje na blizancima koje istražuje je li razvoj dječjih motoričkih vještina povezan i s razinom tjelesne aktivnosti u slobodno vrijeme u odrasloj dobi, te je li taj razvoj neovisan o genetskom i obiteljskom i okolinskom nasljeđu. Za istraživanje su odabrani blizanci iz dva finska istraživanja, FinnTwin12 (FT12) i FinnTwin16 (FT16), koja istražuju zdravstveno stanje i ponašanje finskih blizanaca, njihovih roditelja i braće i sestara. Parovi kod kojih su jedan ili oba blizanca imali urođenu ili dječju kroničnu bolest poput cerebralne paralize, mentalne retardacije ili teških oštećenja sluha, isključena su iz istraživanja jer takve bolesti mogu ograničiti razvoj motoričkih sposobnosti i tjelesne aktivnosti (Aaltonen i sur., 2015:3). Ukupno 1550 parova blizanaca u FT12 istraživanju, koja uspoređuju blizance rođene između 1983. i 1987. godine, i 1752 para u FT16 za blizance rođene između 1974. i 1979. U istraživanje su uključeni jednojajčani blizanci i dvojajčani ispospolni blizanci. Istraživanje na blizancima vrijedan je izvor informacija jer blizanci odgovaraju jedni drugima po godištu, obiteljskom okruženju, i pretpostavka po socijalnim i zdravstvenim varijablama. Jednojajčani blizanci odgovaraju si i po genetskom slijedu (Aaltonen i sur., 2015:9). U prvoj su fazi istraživanja FT12 blizanci i njihovi roditelji ispunili upitnike kada su blizanci imali 11-12 godina. Upitnici su obuhvaćali medicinsko-socijalnu tematiku; način života, zdravstveni status

blizanaca, ponašanje blizanaca, porođajnu težinu i visinu. Nakon toga, tri su praćenja obavljena kada su blizanci imali 14, 17.5 i 21.9 godina. Osnovna procjena FT16 istraživanja provedena je za sve blizance u roku od 60 dana od njihovog 16. rođendana. Blizanci su istraživani ponovno kao adolescenti sa 17.1 i 18.6 godina i ponovno kao mlade odrasle osobe u dobi od 24.5 godina. Posljednje FT16 istraživanje provedeno je su kada su blizanci bili u srednjim tridesetim godinama, u dobi od 34,0 godina. (Aaltonen i sur., 2015). Ispitivanje motoričkih sposobnosti provodilo se retrospektivnom roditeljskom analizom i opisivanjem razlika među blizancima.

U ranom djetinjstvu, indikatori razvoja motoričkih sposobnosti koji su ispitani bili su 1) okret s leđa na stomak 2) samostalno stajanje 3) samostalno hodanje 4) samostalno penjanje stubama. Mogući odgovori za roditelje su bili 1) napredniji je bio stariji blizanac 2) napredniji je bio mlađi blizanac 3) nije bilo razlike (ako su oboje unutar 2 mjeseca) 4) ne znam odgovoriti. Ostali pokazatelji razvojnih karakteristika predstavljali su motoričku sposobnost u kasnom djetinjstvu i ranoj adolescenciji. Ti pokazatelji su 1) osnovne motoričke vještine u dobi od 6 godina 2) agilnost u dobi od 7-10 godina (FT12) i u dobi od 7-12 godina (FT16) 3) tjelesna snaga u dobi od 7-10 godina (FT12) i 7-12 godina (FT16). Mogući odgovori za pitanja osnovnih motoričkih vještina u dobi od 6 godina isti su kao i za motorički razvoj u ranom djetinjstvu samo su odgovori za agilnost i snagu bili drugačiji. Moguće je bilo 5 opcija 1) Prvorođeni blizanac bio je očito superiorniji, 2) Prvorođeni blizanac bio je nešto bolji, 3) Blizanci su bili jednaki, 4) Mlađi blizanac bio je nešto bolji, 5) Mlađi blizanac bio je očito superiorniji. Ukoliko su roditelji izvijestili da je jedan od blizanaca bio ispred drugog u pokazateljima motoričkog razvoja, taj je blizanac smatran neusklađenim u uvjetima tog pokazatelja za razvoj motorike (Aaltonen i sur. 2015). Razlike u razvoju motorike između parova blizanaca konstruirane su tako da su sažeti svi pokazatelji motoričkog razvoja i svakom je dana vrijednost 1,0 koja je značila da je prvorođeni blizanac bio napredniji, -1 ako je to bio mlađi blizanac a vrijednost 0 dana je ako nije bilo razlika. Tjelesna aktivnost tijekom slobodnog vremena procijenjena je kada su blizanci bili u mlađoj odrasloj dobi od 24.2 godine u FT12 istraživanju i u dobi od 24.5 u FT16 istraživanju. Tjelesna aktivnost u slobodno vrijeme temelji se na podacima iz upitnika, a razina tjelesne aktivnosti ocijenjena je metaboličkim ekvivalentnim jedinicama u slobodnom vremenu (MET

index⁹). MET vrijednosti intenziteta tjelesne aktivnosti u slobodno vrijeme za hodanje je 4, 6 za brzo hodanje, 10 za lagano trčanje a 13 za intenzitet koji odgovara brzom trčanju (Aaltonen i sur. 2015:5). Prema analizi rezultata provedenog istraživanja, autori su došli do zaključaka da blizanac koji je imao napredniji motorički razvoj u ranom djetinjstvu imao je i veću MET vrijednost u slobodnom vremenu tijekom ranije odrasle dobi. U obje skupine koeficijenti su ukazivali da je motorički razvoj u djetinjstvu pozitivno povezan s tjelesnom aktivnošću tijekom slobodnog vremena u ranoj odrasloj dobi. Ta je povezanost, prema rezultatima, bila veća u FT12 istraživanju nego u FT16 istraživanju. Autori navode da je mogući razlog tome regresijska analiza koju su roditelji dali u upitnicima. U FT12 istraživanju upitnik su rješavali ranije pa je moguće da su se više sjećali motoričkog razvoja svoje djece u djetinjstvu. Drugi je mogući razlog manja veličina uzorka u FT12 istraživanju (Aaltonen i sur., 2015:10). U obje skupine, učenje samostalnog stajanja u dojenačkom razdoblju i veća agilnost u djetinjstvu značajno su povezani s razinom tjelesne aktivnosti u odrasloj dobi. U FT16 istraživanju penjanje stubama bez pomoći, agilnost i temeljne motoričke vještine predviđaju značajno veću aktivnost u slobodno vrijeme u odrasloj dobi, dok veća agilnost u djetinjstvu je jedini indikator koji je imao značajnu poveznicu između motoričke sposobnosti u djetinjstvu i razine tjelesne aktivnosti u slobodnom vremenu i u ranoj odrasloj i u odrasloj dobi. Isto tako, blizanci koji su naučili ranije hodati bez tuđe pomoći imaju statistički veću aktivnost u ranoj odrasloj dobi u slobodnom vremenu u FT12 istraživanju i u grupiranom skupu podataka FT12 i FT16 istraživanja. Rezultati ovoga istraživanja podudaraju se s rezultatima prijašnjih istraživanja jer pokazuju da je povezanost motoričkih sposobnosti blizanaca u djetinjstvu, opisanih od strane roditelja, pozitivno povezana sa tjelesnom aktivnošću u ranoj odrasloj i odrasloj dobi (Aaltonen i sur., 2015).

Ovo istraživanje daje nam uvid ove povezanosti bez utjecaja faktora obiteljskog okruženja budući da je u ovome istraživanju ono jednako za oba blizanca. Rezultati ovoga istraživanja, prema Aaltonen i sur. (2005:11), mogu nam poslužiti kao pomoć za ranu intervenciju prepoznavanja motoričkih sposobnosti kao prediktora za kasnije bavljenje tjelesnom aktivnošću.

⁹ "MET index temelji se na nizu strukturiranih pitanja o tjelesnoj aktivnosti tijekom slobodnog vremena: mjesečna razina/frekvencija, srednja duljina trajanja i srednji intenzitet tjelesne aktivnosti u slobodnom vremenu, i tjelesne aktivnosti tijekom putovanja na posao/školu i nazad." Aaltonen, S., i sur. 2015. Motor development and physical activity: a longitudinal discordant twin-pair study, *Med Sci. Sports Exerc.*, 47 (10), 2111-2118)

3.3. Relacija između kognitivnog i motoričkog razvoja

Relacije između kognitivnog (intelektualnog) i motoričkog razvoja već su istraživane od strane brojnih znanstvenika. Povezanost motoričkih i kognitivnih sposobnosti značajna je i kod dječaka i kod djevojčica. U oba spola motoričke dimenzije koje su najviše povezane sa kognitivnim sposobnostima jesu koordinacija i brzina kretanja. Unatoč razlikama među spolovima, i kod dječaka i kod djevojčica prevladava latentna motorička dimenzija kao poveznica motoričkih i kognitivnih sposobnosti. Motorički testovi koordinacije sadrže problemske situacije koje treba riješiti a kognitivne su sposobnosti te koje su odgovorne za procese predviđanja, planiranja, odlučivanja i rješavanja problema. Glavno načelo Piagetove teorije inteligencije koju navode Bushnell, i sur., (1993) je da se reprezentativna misao razvija pomoću otvorenih aktivnosti s objektima tijekom djetinjstva. Prema Nourbakhsh, (2006:47) razvoj u djetinjstvu primarno je senzorno-motorički pa se program odgoja i obrazovanja mora prilagoditi sukladno tome. Takav bi program, prema potonje spomenutom autoru mogao biti od pomoći i za razvoj drugih kapaciteta, npr. kognitivnih i afektivnih. Nourbaksh se osvrće na Oseretskyja koji je naveo različite faktore perceptivno-motoričkog razvoja kod djece u dobi od -14 godina te da je pokazao da razvoj tih faktora utječe na razvoj motoričkih vještina. Osmislio je i validirao test¹⁰ koji se koristi kao standard mjerenja dječjeg perceptivno-motoričkog razvoja (Nourbakhsh, 2006:47). Prethodna su istraživanja potvrdila postojanje pozitivnih korelacija između kognitivnih i motoričkih sposobnosti koje se povećavaju zajedno s dobi i zahtjevnosti motoričkog zadatka (Katić, Bala i Barović, 2012). Isto tako, utvrđena je i pozitivna korelacija između inteligencije i brzine izvođenja jednostavnih pokreta, ravnoteže, agilnosti i eksplozivne snage kao i

¹⁰“Oseretsky ljestvica korištena je za mjerenje razvoja perceptivno-motoričkih sposobnosti. Izvorno je osmišljena 1923. godine. u nastojanju da se objasni pojam motoričke sposobnosti. Sastoji se od 36 stavki raspoređenih u šest subskala a svaka je korištena za mjerenje različitih dijelova perceptivno-motoričkih sposobnosti. Na primjer: opća statička koordinacija, opća dinamička koordinacija, dinamička manualna koordinacija, brzina kretanja te sinkroni i asinkroni voljni pokreti .“ Nourbakhsh, P., 2006., Istraživanje povezanosti perceptivno-motoričkih sposobnosti i akademskog uspjeha učenika petog razreda osnovne škole te usporedba dobivenih vrijednosti sa Oseretskyjevom skalom motoričkog razvoja, Kinesiology 38(2006) 1:40-48.)

inteligencije i izvedbe složenih motoričkih zadataka što objašnjava brzina obrade informacija u središnjem živčanom sustavu i uključivanje kognitivnih procesa u motoričku aktivnost. Što je složeniji motorički zadatak to je opća kognitivna aktivnost veća jer da bi se izveo složeni motorički zadatak mora ga se prvo razumjeti (Katić, Bala i Barović, 2012). Prema Katić, Bala i Barović (2012:571), na početku učenja složenog motoričkog zadatka važnija je komponenta vezana uz usvajanje bitnih informacija nego energetska komponenta. Prema navodima spomenutih autora, tijekom učenja složenog motoričkog zadatka uglavnom sudjeluju perceptivni kognitivni procesi od kojih pravilno kognitivno funkcioniranje i ovisi. Mehanizam koji regulira brzinu jednostavnog i složenog protoka informacija u kojem su integrirane najmanje dvije motoričke sposobnosti uvijek je odgovorna za korelaciju kognitivnih i motoričkih sposobnosti, prema tome i motoričko i kognitivno funkcioniranje ovise o funkcijama perceptivne, serijske i paralelne obrade informacija.” (Katić, Bala i Barović, 2012:564).

Dodig (1998:139) dobivenim rezultatima već provedenih istraživanja utvrđuje da:

1. „Postoje vrlo niske, skoro nulte pozitivne korelacije između inteligencije i rješavanja i izvođenja informacijski jednostavnih motoričkih zadataka.“
2. „Zamjećuju se pozitivne korelacije, koje variraju između niskih korelacija i korelacija srednje visine, između inteligencije i izvođenja informacijski složenih zadataka.“
3. „Da su složeniji kretni zadatci koji imaju kompleksniju informacijsku složenost i nisu dovoljno poznati značajnije povezani s inteligencijom.“
4. „Da mentalno retardirane osobe postižu slabije rezultate u kretnim sposobnostima od osoba normalne inteligencije.“
5. „Da je viša razina korelacije između intelektualnih i kretnih sposobnosti utvrđena kod mentalno retardiranih osoba.“
6. „Da je najveća korelacija između intelektualnih sposobnosti i kretnih sposobnosti kod djece predškolske dobi.“
7. „Da porastom kronološke dobi korelacije postaju niže, što se može objasniti procesom diferencijacije sposobnosti;“
8. „Da se dobro programiranim tjelesnim aktivnostima može pozitivno utjecati na razvoj kognitivnih funkcija djece u predškolskom uzrastu i mentalno retardiranih osoba ne samo predškolske dobi već i starijih.“

Interpretiranjem ranije provedenih istraživanja Bala i Katić, 2009. , Bala, Katić i Barović (2012) navode da sedmogodišnje djevojčice, u usporedbi sa svojim vršnjacima, dječacima, brže i jače integriraju motoričke i kognitivne sposobnosti. Prema već spomenutom izvoru ranija istraživanja također su utvrdila da djevojčice prvih razreda osnovne škole, u usporedbi s dječacima prvih razreda, ranije integriraju aerobnu izdržljivost i koordinaciju u morfološko-motorički sustav.

Spomenuti autori u svom istraživanju nastoje utvrditi i definirati čimbenike koji su odgovorni za kognitivni i motorički razvoj djevojčica u dobi od 10 do 14 godina kao i čimbenika odgovornih za integracijske procese kognitivnog i motoričkog sustava u toj dobi. Isto tako, spomenuto istraživanje analizira i kvalitativne i kvantitativne razlike između dječaka i djevojčica u funkcioniranju kognitivno-motoričkih funkcija u predbubertetu i pubertetu. Istraživanje je provedeno u Splitu, Hrvatska. Uključeno je 162 djevojčice u dobi od 10-14 godina koje su podijeljene u dvije grupe. 84 djevojčice u dobi od 10-12 godina i 78 djevojčica u dobi od 13-14 godina. Isto tako uključeni su i dječaci, sveukupno njih 134 u istoj dobi kao i djevojčice. 84 dječaka u dobi od 10-12 godina u jednoj grupi, a u drugoj njih 50 u dobi od 13-14 godina. Kao instrument istraživanja autori su koristili bateriju od 11 motoričkih testova koja procjenjuje učinkovitost strukture pokreta, regulaciju tonusa, sinergijsko reguliranje te reguliranje intenziteta i trajanja ekscitacije¹¹. Za procjenu funkcionalne koordinacije primarnih motoričkih sposobnosti korišteni su testovi: za procjenu ravnoteže, za procjenu fleksibilnosti, za procjenu frekvencije jednostavnog pokreta, za procjenu eksplozivne snage, za procjenu repetitivne snage trupa te za procjenu statičke snage ruku. Osim motoričkih testova korišten je i test Standardnih progresivnih matrica¹² (A,B,C,D) koji su korišteni za procjenu kognitivnog statusa svakog ispitanika. Prema rezultatima spomenutoga istraživanja pokazalo se kako kognitivno funkcioniranje znatno utječe na motoričku efikasnost djevojčica i dječaka u dobi od 10 do 14 godina. U mlađoj skupini (10-12 godina) kod djevojčica integracija regulacije mišićnog tonusa i

¹¹Ekscitacija (lat. *excitatio*) u fiziologiji, uzbuđenje ili aktivirano stanje zbog određena podražaja. (<http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=17398> pribavljeno 7.9.2017.)

¹² "Test Standardnih progresivnih matrica test je višestrukog izbora koji se koristi za procjenu mentalne sposobnosti povezane s apstraktnim rasuđivanjem, koje je Catell (1963) nazvao fluidnom inteligencijom. „ Bilker, W.B., i sur. (rujan, 2012.) Development of Abbreviated Nine-item Forms of the Raven's Standard Progressive Matrices Test, Assessment, pribavljeno 13.9.2017. sa <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1073191112446655>

koordinacije uvjetovana je perceptivnom i simultanom obradom informacija dok je kod dječaka reguliranje brzine frekvencije kretanja gornjih ekstremiteta uvjetovano brzinom protoka informacija. Kod dječaka u dobi od 13-14 godina integracija sinergijskog reguliranja kretanja u vidu ravnoteže i koordinacije u vidu brzine promjene smjera provodi se uz puno sudjelovanje kognitivnih sposobnosti dok kod djevojčica te dobi kognitivno funkcioniranje sudjeluje u formiranju faktora za regulaciju koordinacije i intenziteta mobilizacije energije donjih ekstremiteta i donekle gornjih ekstremiteta i snage trupa. Prema interpretaciji rezultata ovoga istraživanja utvrđeno je da kognitivni dio funkcioniranja korelira s motoričkim dijelom više kod djevojčica nego kod dječaka, osobito u pubertetskoj dobi, razlog tome, kako navode, povezan je s bržim i snažnijim razvojem djevojčica u pubertetu (Katić, Bala i Barović, 2012).

Cilj istraživanja (Bala, Sabo i Popović, 2005) bio je istražiti i odrediti povezanost motoričke sposobnosti i spremnosti za školu predškolske djece nakon odlaska iz vrtića. Istraživanje je provedeno u Novom Sadu a subjekti istraživanja bila su djeca pred upis u prvi razred osnovne škole; 333 dječaka i 327 djevojčica, ukupno 660 djece prosječne dobi od 6,5 godina. Kao instrument istraživanja koristilo se ukupno 16 motoričkih testova namijenjenih odraslim osobama koji su se morali prilagoditi djeci (Bala, Sabo i Popović, 2005). Motoričke su sposobnosti procjenjene na temelju testova funkcionalne koordinacije, frekvencije jednostavnih pokreta, fleksibilnosti, ravnoteže, eksplozivne snage, i izdržljivosti. Spremnost predškolske djece za upis u školu testirana je testovima govora (npr. razumijevanje i prepoznavanje rečenica, riječi i sintaksi), rasuđivanja (sposobnost zaključivanja), testovima grafomotorike (fina motorika ruke, sposobnost preslikavanja različitih oblika, i testovima percepcije i razumijevanja količine (Bala, Sabo i Popović, 2005). Podatci su analizirani posebno za djevojčice i posebno za dječake. Prema rezultatima istraživanja utvrđeno je da je općenito motorička sposobnost u pozitivnoj korelaciji sa pripremljenošću za školu. Najvišu povezanost imaju koordinacija i brzina pokreta. Djeca s većom motoričkom sposobnošću bolje se prilagođavaju problemskoj situaciji, aktivnostima i ispitivanjima na početku i tijekom cijelog školovanja. Takvi rezultati pozitivne korelacije motoričkih varijabli i varijabli vezanih uz spremnost za školu upućuju na važnost izlaganja djeteta motoričkim problemima i važnosti motoričkih vježbi.

3.4. Relacija između tjelesne aktivnosti i akademskog uspjeha

Ovaj odlomak rezultat je analize dosadašnjih istraživanja provedenih s ciljem utvrđivanja povezanosti tjelesne aktivnosti i akademskog uspjeha. Zabilježene su brojne povezanosti između uma i tijela stoga postoje razlozi za vjerovanje da tjelesna aktivnost može pomoći u učenju. (Sallis i sur., 1999). Prema dosadašnjim istraživanjima provedenim na životinjama i ljudima Jensen, (1989) i Shepard (1997) a koje navode Sallis i sur., (1999) dokazano je da su područja mozga odgovorna za učenje i kretanje međusobno povezana te da tjelesna aktivnost može povećati neuronske veze. Istraživanje Jensena provedeno na štakorima, 1989., a navedeno u Sallis (1999) ukazuje da štakori koji su podvrgnuti većoj tjelesnoj aktivnosti imaju više neuronskih veza i da su im kapilare nahranjenije nego u štakora koji su bili manje tjelesno aktivni.

Sallis i sur. (1999) proveli su istraživanje u školskom okrugu u Sjevernoj Karolini, SAD. Na početku istraživanja bilo je uključeno 1538 učenika iz 7 osnovnih škola te učitelji i stručnjaci za odgoj i obrazovanje koji su bili obučeni za uključivanje SPARK programa¹³ u nastavu tjelesne i zdravstvene kulture. Učenici su promatrani u tjelesnim aktivnostima, razvoju tjelesne kondicije i u psihosocijalnim varijablama u proljeće i jesen 4., 5. i 6. razreda, te u akademskom uspjehu 2., 5. i 6. razreda (Sallis i sur., 1999:129). Rezultati akademskog uspjeha drugog razreda smatrali su se osnovicom rezultata akademskog uspjeha. Broj sudionika koji su imali rezultate akademskog uspjeha iz 2. razreda brojio je 330 učenika u Kohorti 1 i 424 u Kohorti 2 što je 79% od ukupnog uzorka koji je korišten za procjenu tjelesne aktivnosti i kondicije. Istraživanje je provedeno kroz dvije uzastopne godine, 1990.-1991. koje su analizirane posebno. Osnovne škole koje su sudjelovale u istraživanju slučajnim odabirom podijeljene su na kontrolnu školu koja je nastavila raditi po uobičajenom programu za tjelesnu i zdravstvenu kulturu te eksperimentalne škole koje su radile u posebnim uvjetima gdje je dodan SPARK program u program nastave tjelesne i zdravstvene kulture od strane certificiranih stručnjaka. Tri certificirana stručnjaka za SPARK program u tjelesnom i zdravstvenom odgoju educirali su učenike u dvije škole (Sallis i sur.

¹³“SPARK program (Sports, Play, and Active Recreation for Kids) posvećen je stvaranju, provedbi i vrednovanju istraživačkih programa koji promiču tjelesne aktivnosti i zdravlje. Nastoji poboljšati zdravlje djece, adolescenata i odraslih promicanjem programa kroz Tjelesnu i zdravstvenu kulturu, Izvanškolski program, Program za rano djetinjstvo i Program za sigurne i zdrave studente.”<http://www.sparkpe.org/what-is-spark/> pribavljeno 17.9.2017.

1999:128) kroz oblik programa samoupravljanja (engl. Self-management program) kojemu je naglasak poučiti učenike o ponašanju koje se smatra važnim za održavanje redovite tjelesne aktivnosti umjesto poučavati ih znanjima vezanim uz tjelesnu aktivnost (Sallis i sur, 1999:130). Jedan stručnjak, u uvjetima tzv. “Trained Teacher” programa, bio je odgovoran za obučavanje učitelja za provedbu SPARK programa u školi. Akademsko postignuće sudionika mjereno je normiziranim “Metropolitan Achievement” testovima (MAT6 i MAT7)¹⁴. Za Kohortu1 MAT6 primjenjen je u proljeće 2. i 5. razreda a za Kohortu2 u proljeće 2. razreda. Mat7 primijenjen je prvi put u jesen 6. razreda za Kohortu2. Vrijeme održavanja provedbe navedenih testova nisu odredili istraživači već je diktirano od strane škola (Sallis, i sur., 1999:133). Prema Organizaciji za psihološka ispitivanja, rezultati Mat6 i Mat7 nisu međusobno usporedivi (Sallis, i sur. 1999:130). Rezultati postignuća bili su viši od nacionalnog prosjeka a značajne su razlike uočene između pojedinih eksperimentalnih uvjeta (Sallis, i sur. 1999:131). Primarni zaključak dobivenih rezultata jest da više tjelesne aktivnosti u školi nema štetan utjecaj na akademski uspjeh djece u osnovnoj školi (Sallis, i sur., 1999:132). Četiri, od ukupno osam, statističkih usporedbi u ovome istraživanju pokazale su napredak učenika koji su istraživani u eksperimentalnim uvjetima dok je jedna od osam usporedbi bila u korist učenika kontrolne skupine. (Sallis, i sur. (1999:132). “To saznanje osporava zabrinutost škola da će više sati tjelesnog i zdravstvenog odgoja utjecati na akademski uspjeh učenika.” (Sallis i sur. 1999). Od drugog do petog i šestog razreda došlo je do pada rezultata u testovima provedenim u svim eksperimentalnim uvjetima no taj je pad manji nego u kontrolnoj grupi. Prema rezultatima, u Kohorti 1 nema dokaza učinka SPARK programa na rezultate testova matematike i Basic Battery testova. Prema prijašnjim rezultatima provedenih istraživanja Thomas i sur., (1994) za koje navode Sallis i sur. (1999:133), matematička izvedba i tjelesna aktivnost pozitivno su korelirani što nije slučaj i u ovome istraživanju. Prema rezultatima jezičnih testova, postotak pada rezultata bio je znatno manji u uvjetima gdje su djelovali učitelji obučeni za uvođenje SPARK programa nego u kontrolnim uvjetima. Prema rezultatima testova čitanja, učenici koji su testirani u uvjetima gdje su ih poučavali “SPARK stručnjaci” pokazali su povećanje rezultata u usporedbi s učenicima koji su testirani u kontrolnim uvjetima. Jedini negativni učinak SPARK programa pokazao se u rezultatima testova jezika gdje su učenici koji

¹⁴2 Mat6 i Mat7 normirani su testovi, korišteni diljem SAD-a, koji daju rezultate čitanja, matematike, jezičnih vještina i kompozitne rezultate poznate kao Osnovna baterija. Zadatci su višestrukog izbora, a rješavanje svakog dijela testa traje 80-90 minuta.” Sallis, J.F, i sur., (1999), Effects of Health-Related Physical Education on Academic Achievement: Project SPARK, Research Quarterly for Exercise and Sport, 2 (6/1999), 127-134.

su testirani u uvjetima gdje su ih poučavali stručnjaci imali znatno manje rezultate nego učenici testirani u drugim spomenutim uvjetima (Sallis, i sur. (1999:131). Izravnim promatranjem utvrđeno je da se sati tjelesne i zdravstvene kulture u kontrolnoj skupini provode tjedno 38 minuta a sati “samoupravljanja” 0 minuta. 65 minuta provode ih obučeni učitelji, sati samoupravljanja 27 minuta, a 80 minuta stručnjaci SPARK programa provedu provodeći tjelesnu i zdravstvenu kulturu dok sati samoupravljanja 29 min. Zbrajanjem navedenih minuta tijekom dvije školske godine zaključak je da stručnjaci i obučeni učitelji provedu 76 odnosno 57 sati manje poučavajući djecu drugim predmetima bez da time loše utječu na njihov akademski uspjeh (Sallis, 1999).

U istraživanju povezanosti perceptivno-motoričkih sposobnosti i akademskog uspjeha provedenog u akademskoj godini 2000./2001. s učenicama petog razreda u dobi od 10-11 godina, iz četiri edukacijske regije u Ahwazu (Iran), gdje se kao mjera akademskog uspjeha koristila ukupna prosječna ocjena, a za mjerenje stupnja perceptivno-motoričkog razvoja koristila se Oseretskyjeva skala. Na temelju rezultata navedenog istraživanja dokazana je pozitivna korelacija perceptivno-motoričkih sposobnosti i akademskog uspjeha na razini cijelog uzorka (Nourbakhsh, 2006:47).

Taras (2005) je tablično analizirao i sažeo već objavljena istraživanja na ovu temu te došao do zaključka da postoji kratkoročni utjecaj tjelesne aktivnosti primjerice na poboljšanje koncentracije no pretpostavka, da veće tjelesne aktivnosti dugoročno utječu na poboljšanje akademskog uspjeha nije znanstveno dobro potkrijepljena. Prema analizi potonje spomenutog članka od 1984. godine do godine u kojoj je proveo svoju analizu objavljeno je 14 članaka na temu povezanosti tjelesne aktivnosti i akademskog uspjeha školske djece. Neka su se bavila utjecajem tjelesne aktivnosti na akademski uspjeh učenika, neka utjecajem programa tjelesne i zdravstvene kulture na školski uspjeh a neka i povezanosti uspjeha i uključivanjem djece u sportske izvanredne aktivnosti. Najvećim su dijelom pokazala ili značajnu ali slabu povezanost između razine aktivnosti i boljeg akademskog uspjeha ili uopće nije bilo korelacije. Autor navodi da je teško donijeti zaključak iz tako malobrojnih istraživanja te isto tako saznati postoji li povezanost i koji je smjer uzročno-posljedične veze (Taras, 2005:214). Taras (2005) analizira istraživanje provedeno 1999. godine u SAD-u, pod nazivom *Effects of 2 types of activity on the performance of 2nd, 3rd and 4th grade students on a test of concentration* autora Caterino i Polak, u kojem je sudjelovalo 54 djece drugog, trećeg i četvrtog razreda koji su

podijeljeni u 2 grupe; tjelesno aktivne i tjelesno neaktivne. U grupi tjelesno aktivne djece uveli su 15-minutni program istezanja i aerobnog hodanja. Obje grupe riješile su Woodcock-Johnson test¹⁵ koncentracije. Učenici četvrtih razreda iz tjelesno aktivne grupe pokazali su značajno bolji rezultat na testu koncentracije nego učenici istog razreda u drugoj grupi. Nema razlika povezanih sa tjelesnom aktivnošću i testom koncentracija kod učenika drugih i trećih razreda. Prema Knight, Rizzuto (1993), a kojeg je analizirao Taras (2005:216) u istraživanju povezanosti akademskog uspjeha i ravnoteže kod djece drugog, trećeg i četvrtog razreda sudjelovalo je 122 učenika od drugog do četvrtog razreda (7-11 godina). Svaki je sudionik ocijenjen u 10 testova ravnoteže (npr., hodanje po uskoj gredi, stajanje na jednoj nozi) ocjenama od 0-10. Učenici su riješili i testove osnovnih matematičkih vještina i vještina čitanja. Prema analizi rezultata istraživanja, rezultati matematike i čitanja povećavali su se usporedno s rezultatima testova ravnoteže. Rezultati istraživanja provedenih na odraslim osobama Etnier, J. i sur., 1997, a navedenih u Taras (2005:218), pokazala su da utjecaj uvođenja male i privremene tjelesne aktivnosti na kognitivne sposobnosti nije bio značajan, no da tjelesna aktivnosti koja se provodi u dužem vremenskom razdoblju daje veću vjerojatnost i za poboljšanje kognitivnih sposobnosti.

¹⁵ „Woodcock-Johnson® testovi kognitivnih sposobnosti standardizirani je skup testova namijenjenih odraslima i djeci od dvije godine na dalje, osmišljen krajem 1970-ih godina. Posljednja verzija, iz 2014. godine, naziva se i WJ IV.“ <http://www.hmhco.com/hmh-assessments/woodcock-johnson#wj-iii-nu-wj-iii-nu-complete>, <http://www.iapsych.com/wj3ewok/LinkedDocuments/Buros%20DS%20review%20copy.pdf> pribavljeno 12.10.2017.

3.5. Sažetak relacija

Istraživanja usmjerena na utvrđivanje relacija motoričkih i antropoloških karakteristika pokazuju statistički značajne relacije između navedenih karakteristika. Tako dobiveni rezultati ukazuju na činjenicu da morfološka obilježja imaju snažan utjecaj na razinu motoričkih sposobnosti (Kondrič, Mišigoj-Duraković, Metikoš, 2005). Za učitelje je izuzetno važno sustavno pratiti antropometrijske karakteristike svakoga djeteta te rezultate mjerenja koristiti za planirano prilagođavanje tjelesne aktivnosti. Mišigoj-Duraković (2008) navodi da redovito aktivna djeca oba spola, koja su uključena u sportski trening imaju bolju aerobnu izdržljivost i višu razinu niza funkcionalno-motoričkih sposobnosti., Motorički razvoj u djetinjstvu, prema Aaltonen (2015), pozitivno je povezan s tjelesnom aktivnošću tijekom slobodnog vremena u ranoj odrasloj dobi. Rezultati provedenih istraživanja trebaju biti vodilja ka ranoj intervenciji poticanja razvoja motoričkih sposobnosti i vještina i razvijanju pozitivnog stava prema tjelesnoj aktivnosti što je i put prema većoj razini tjelesne aktivnosti u odrasloj dobi, a samim time i zdravijem načinu života. Zabilježene su brojne povezanosti i između uma i tijela u Jensen, 1989. a navedeni u Sallis i sur. (1999), stoga postoje razlozi za vjerovanje da tjelesna aktivnost može pomoći u učenju. Prema Nourbakhsh (2006:47) razvoj u djetinjstvu primarno je senzorno-motorički pa se program odgoja i obrazovanja mora prilagoditi sukladno tome. Dokazano je da su područja mozga odgovorna za učenje i kretanje međusobno povezana te da tjelesna aktivnost može povećati neuronske veze (Sallis, 1999.) Primarni zaključak dobivenih rezultata jest da više tjelesne aktivnosti u školi nema štetan utjecaj na akademski uspjeh djece u osnovnoj školi, a dokazana je pozitivna korelacija perceptivno-motoričkih sposobnosti i akademskog uspjeha (Sallis, i sur., 1999:132).

4. ZAKLJUČAK

Tijekom srednjega djetinjstva, u dobi od približno šest do jedanaest godina tjelesni je razvoj najstabilniji, djeca posjeduju mentalnu snagu za svladavanje izazovnih zadataka u školi i za dodatno učenje te su emocionalno stabilnija jer razumiju više emocionalnih stanja sebe i drugih. Školska djeca, za razliku od predškolske, poboljšavaju svoju motoričku izvedbu kao rezultat djelotvornije obrade informacija pa tako trčanje, skakanje, poskakivanje i vještine s loptom u srednjem djetinjstvu postaju sve razvijeniji, a razvoj fine motorike uvelike se poboljšava. Prema analizi dosadašnjih istraživanja motorički razvoj, kao dio cjelokupnog razvoja i njegov neizostavni dio, ima veliku ulogu u razvoju djece što potvrđuje i njegova povezanost s drugim razvojnim segmentima. Motorički aktivnija djeca, prema istraživanjima, ujedno su i tjelesno aktivnija, a dobiti tjelesne aktivnosti kod djece poput regulacije tjelesne mase, poboljšanja raspoloženja, povećanja neuronskih veza i poboljšanja koncentracije trebale bi biti vodilje ka planiranju i provođenju tjelesne aktivnosti ne samo u sklopu tjelesne i zdravstvene kulture već i u integriranju u druge školske predmete. Poticanje motoričkog razvoja i provođenje motoričkih i tjelesnih aktivnosti koje su prilagođene djeci i njihovim potrebama ne utječu negativno na kvalitetu znanja u drugim školskim predmetima, i na koncu boljeg akademskog uspjeha, već tjelesna aktivnost, koja se provodi u dužem vremenskom razdoblju daje veću vjerojatnost i za poboljšanje kognitivnih sposobnosti što je bitno osvijestiti kod svih sudionika odgojno-obrazovnog sustava.

5. LITERATURA

1. Aaltonen, S., Letvala, A., Rose, R.J., Pulkkinen, L., Kujala, U.M., Jaakko, K., Silventoinen, K., (2015). Motor development and physical activity: a longitudinal discordant twin-pair study, *Med Sci Sports Exerc.*, 47, (10), 2111-2118.
2. Bala, G., Sabo E., Popović, B. (2005). Relationship between motor abilities and school readiness in preschool children. *Kinesiologia Slovenica*, 11, (1), 5-12.
3. Berk, L., (2008). Psihologija cjeloživotnog obrazovanja, 3. izdanje, Naklada slap, Jastrebarsko
4. Dodig, M., (1998). Razvoj tjelesnih sposobnosti čovječjeg organizma, *Sveučilište u Rijeci*, Rijeka.
5. Finn, K., Johannsen, N., Specker, B., (2002). Factors associated with physical activity in preschool children. *J Pediatr*, 140, 81-85.
6. Katić, R., Bala, G., Barović, Z., (2012). Gender Differentiations of Cognitive-Motor Functioning in Prepubertal and Pubertal Children. *Coll. Antropol*, 36, (2), 563-572
7. Kondrič, M., Mišigoj-Duraković, M., Metikoš, D., (2005). A contribution to understanding relations between morphological and motor characteristics in 7 and 9 year boys,
<https://pdfs.semanticscholar.org/46fb/ca58d8529bcf459c3a8f50085e8f8ac42464.pdf> ,
pribavljeno 15.10.2017.
8. Malacko, J., (2007). Relacije između varijabli voluminoznosti tijela i motoričkih sposobnosti kod djevojčica osnovne škole, *Acta Kinesiologica I*, (2), 76-80.
9. Malin, R.M., Bouchard, C. i Bar- Or , O. (2004). Growth, Maturation and Physical Acitivity. *Human Kinetics*, 2nd ed. Champaign, IL.
10. Mišigoj-Duraković, M., (2008). Kinantropologija-biološki aspekti tjelesnog vježbanja, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
11. Nourbakhsh, P., (2006). Perceptual-motor abilities and their relationship with academic performance of fifth grade pupils in comparison with Oseretsky scale. *Kinesiology*, 36, (1), 40-48.

12. Sallis, J.F., McKeznzie T.L., Kolody, B., Lewis, M., Marshall, S., Rosengard, P., (1999). Effects of Health-Related Physical Education on Academic Achievement: Project SPARK. *Physcial Education, Recreation and Dance*, 70, (2), 127-134.
13. Son, S.H.C., Meisels, S.J., (2006). The relathionship of Young Children's Motor Skills to Later School Achievement. *Merrill-Palmer quarterly*, 52, (4), 755-778.
14. Taras, H.L., (2005). Physical Activity and Student Performance at School, *Journal of school health*, 75, (6), 214-218.
15. Vasta, R., Haith, M.M., Miller, S.A., (2005). Dječja psihologija, 3. izdanje, Naklada slap, Jastrebarsko